

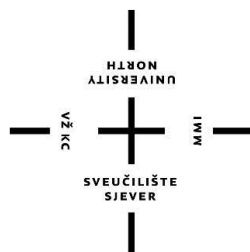
**Sveučilište  
Sjever**

Završni rad br. 352/TGL/2017

**POSTUPAK IMPLEMENTACIJE KAIZEN METODE NA  
PRIMJERU PODUZEĆA OPREMA D.D.**

Zrinka Kučko, 0339/336

Varaždin, srpanj 2017.



# **Sveučilište Sjever**

Odjel Tehnička i gospodarska logistika

Završni rad br. 352/TGL/2017

## **POSTUPAK IMPLEMENTACIJE KAIZEN METODE NA PRIMJERU PODUZEĆA OPREMA D.D.**

### **Student**

Zrinka Kučko, 0339/336

### **Mentor**

Živko Kondić, prof.dr.sc

Varaždin, srpanj 2017.

# Prijava završnog rada

## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za tehničku i gospodarsku logistiku		
PRISTUPNIK	Zrinka Kučko	MATIČNI BROJ	0339/336
DATUM	KOLEGIJ Upravljanje kvalitetom, okolišem i sigurnošću		
NASLOV RADA	Postupak implementacije Kaizen metode na primjeru poduzeća Oprema d.d.		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	The Kaizen method implementation on the example of the Enterprise Equipment d.		
MENTOR	dr. sc. Živko Kondić	ZVANJE	redoviti profesor
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. prof. dr. sc. Vinko Višnjić, predsjednik 2. prof. dr. sc. Živko Kondić, mentor 3. Veljko Kondić, mag.ing.mech., član 4. izv. prof.dr.sc. Krešimir Buntak, zamjenski član 5.		

## Zadatak završnog rada

BROJ	352/TGL/2017
OPIS	<p>U zadatku je potrebno:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Dati kratki opis povjesti Lean metodologije te opisati ulogu Kaizen metode u postupcima Lena</li><li>- Ukratko opisati najčešće gubitke (rasipanja) u procesima.</li><li>- Opisati najčešće alate koji se mogu koristiti za analizu uzroka problema.</li><li>- Dati kratki opis povjesti Kaizen metode, njene značajke, navesti pravila primjene i korištenje Kaizen tablica, te opisati Demingov krug i njegovu primjenu u sklopu navedene metode.</li><li>- Opisati detaljnije primjenu Kaizen tablica.</li><li>- Opisati planiranje Kaizen radionica.</li><li>- Opisati metodu 5S i njenu primjenu u skladištu odabranog poduzeća.</li><li>- U zaključku rada potrebno se kritički osvrnuti na završni rad.</li></ul>

ZADATAK URUČEN

09.07.2017.



*[Handwritten signature]*

Sveučilište  
Sjever

UNIVERSITY  
OF NORTH

SVEUČILIŠTE  
SIEVER

IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Zrinka Kučko (ime i prezime) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Postupak implementacije kaiten metode na primjeru poduzeća Oprema d.d. (upisati naslov) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Zrinka Kučko  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Zrinka Kučko (ime i prezime) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (obrisati nepotrebno) rada pod naslovom Postupak implementacije kaiten metode na primjeru poduzeća Oprema d.d. (upisati naslov) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(upisati ime i prezime)

Zrinka Kučko  
(vlastoručni potpis)

## **Predgovor**

Zahvaljujem se svojem mentoru, prof.dr.sc Živku Kondiću na ukazanom povjerenju i strpljenju te pruženoj stručnoj pomoći tijekom izrade završnog rada.

Također se zahvaljujem svim svojim kolegama, radnicima, a posebno voditelju skladišta u poduzeću Oprema d.d. na pruženoj pomoći i podršci tijekom izrade završnoga rada.

Zahvaljujem od srca svojoj obitelji i rodbini na pruženoj potpori i pomoći tijekom cijelog studiranja i prilikom pisanja završnog rada.

## SAŽETAK

Tema ovog završnog rada je Postupak implementacije kaizen metode na primjeru poduzeća Oprema d.d. U prvom dijelu rada, prikazan je povijesni razvoj lean menadžmenta. Opisano je kako otpad utječe na rad u proizvodnji. Također je opisano sedam vrsta gubitaka u procesima te su navedeni alati koji pomažu pri njihovom smanjenju. U drugom dijelu, prikazan je povijesni razvoj kaizena. Detaljno je opisan kaizen - njegove karakteristike, značajke te metodologija njegove provedbe koja je bazirana na demingovom krugu. U trećem dijelu su opisane kaizen tablice pomoću kojih se rade kaizen radionice. Također je prikazano planiranje kaizen radionice koje se sastoji od sedam dijelova. U zadnjem dijelu rada, opisana je implementacija kaizena u poduzeće Oprema d.d. putem 5S metode te je iznesen zaključak ovog rada.

Ključne riječi: Lean, kaizen, 5S metoda

## **ABSTRACT**

The theme of this final work is The procedure of implementation kaizen method with example on company Oprema d.d. In the first part of the paper, the historical development of lean management is shown. It is described how waste affects production. Seven types of process losses are also described and the tools are listed which help to reduce them. In the second part, the history of kaizen has been shown. Kaizen - its characteristics, features and methodology of its implementation based on deming circle are described in detail. In the third part are kaizen tables with which the kaizen workshops are done. There is also shown planning kaizen workshops which consist of seven parts. In the last part of the paper, the implementation of kaizen in company Oprema d.d. was described through 5S method and the conclusion of this paper was presented.

Key words: Lean, kaizen, 5S method

# SADRŽAJ

1.	UVOD .....	1
2.	POVIJEST LEANA .....	2
3.	NAJČEŠĆI GUBICI U PROCESIMA .....	4
4.	ALATI ZA ANALIZU UZROKA PROBLEMA .....	8
4.1	Pet puta "zašto" .....	8
4.2	Dijagram uzroka i učinka .....	9
4.3	Kontrolne liste .....	11
4.4	Pareto dijagrami .....	12
5.	POVIJEST KAIZENA .....	13
6.	ZNAČAJKE KAIZENA .....	15
7.	DEMINGOV KRUG .....	17
8.	10 PRAVILA KAIZENA .....	19
9.	KAIZEN TABLICE .....	22
9.1	Plan kaizen radionice .....	22
9.2	Kontrolni popis .....	24
9.3	Kontrolna tablica potrebnog pribora .....	25
9.4	Tablica novih ideja .....	25
9.5	Tablica za formaciju timova .....	26
9.6	Izvješće o provedbi radionice .....	27
10.	PLANIRANJE KAIZEN RADIONICE .....	29
10.1	Osnovno planiranje .....	29
10.2	Vodstvo radionice i alati za planiranje .....	29
10.3	Područje i način djelovanja radionice .....	30
10.4	Formiranje tima .....	31
10.5	Logistika .....	31
10.6	Komunikacija prije događaja .....	32



10.7	Završne pripreme .....	33
11.	5S METODA .....	34
12.	IMPLEMENTACIJA 5S U PODUZEĆE .....	37
12.1	Podaci o poduzeću Oprema d.d. ....	37
12.2	Skladišni proces .....	38
12.3	Provedba kaizen radionice .....	42
12.4	Plan uvođenja 5S-a .....	43
12.5	Prijedlozi za unaprjeđenje .....	46
13.	ZAKLJUČAK .....	49
	LITERATURA .....	50

## POPIS SLIKA

Slika 1. Prikaz Muda, Mura i Muri .....	5
Slika 2. Prikaz 7 vrsta gubitaka .....	7
Slika 3. Prikaz dijagrama uzroka i posljedica .....	10
Slika 4. Prikaz kontrolne liste .....	11
Slika 5. Prikaz Pareto dijagrama .....	12
Slika 6. Značenje riječi kaizen .....	13
Slika 7. Prikaz Demingovog kruga .....	17
Slika 8. Prikaz 5S alata.....	34
Slika 9. Prikaz skladišta .....	38
Slika 10. Prikaz Zahtjevnice.....	40
Slika 11. Prikaz Naloga za prijenos .....	41
Slika 12. Primjer nepotrebnih stvari.....	43
Slika 13. Primjer lošeg slaganja .....	44
Slika 14. Primjer lošeg održavanja.....	45
Slika 15. Prikaz 5S audita .....	48

## POPIS TABLICA

Tablica 1. Plan kaizen radionice.....	23
Tablica 2. Kontrolni popis.....	24
Tablica 3. Kontrola tablica potrebnog pribora .....	25
Tablica 4. Tablica novih ideja .....	26
Tablica 5. Tablica za formulaciju timova.....	27
Tablica 6. Izvješće o provedbi radionice.....	28
Tablica 7. Primjer kaizen radionice.....	42

# 1. UVOD

Cilj je svakog proizvodnog sustava kontinuirano raditi na poboljšanju svojih procesa i načina njihove organizacije. To je posebno važno jer se pri tome koriste resursi poput vremena, sirovina, energije, materijala, kapitala i potrebno ih je koristiti na optimalan način.

Jedna od metoda unapređenja procesa je kaizen metodologija. Kaizen je japanski pojam za poboljšanje ili za promjene na bolje te se predstavlja metodologija koja sadrži postupke za stalno poboljšavanje proces proizvodnje, konstruiranja, pružanja usluga, te upravljanja organizacijama.

U današnje vrijeme suvremeni svjetski proizvodni sustavi se neprestano moraju prilagođavati svakodnevnim promjenama koje su vidljive u sve većoj inovativnosti novih proizvoda, te sve većim zahtjevima kupaca za kvalitetom. Da bi uspjeli zadovoljiti te kriterije potrebno je kontinuirano poduzimati nove mjere kao što su povećanje produktivnosti, smanjenje troškova proizvodnje, razvoj novih tehnologija, skraćivanje protoka kroz proizvodnju uz poboljšanje kvalitete proizvoda, uvjeta rada i života uopće te usklađivanje cijena sa zahtjevima tržišta.

Kaizen eliminira ono što je nije neophodno. Definira točno što je dodana vrijednost, što podiže vrijednost proizvoda, kao i ono što ne treba. To je filozofija koja se fokusira na eliminiranje sedam gubitaka u procesu proizvodnje, kao što su transport, zalihe, višak proizvodnje, vrijeme čekanja, višak nepotrebnih radnji, oštećenja i nepotrebna obrada proizvoda.

## 2. POVIJEST LEANA

Priča o lean razmišljanju počela je početkom 1900-ih u Japanu s obiteljskim poslom obitelji Toyoda, "Toyoda Automatic Loom Works", koji je razvio ključni poslovni princip poznat kao jidoka. Jidoka se prevodi kao automatizacija ljudskim dodirom i uključuje izgradnju u kvaliteti kada se proizvodi roba i isporučuju usluga. Jidoka se usredotočuje na poboljšanje ljudskih sposobnosti da obavljaju posao s dodanom vrijednošću, što stvara više humano i pozitivnije radno mjesto. Rad s pokušajem i pogreškom i prljanje ruku bio je drugi važniji princip obitelji Toyoda. Prije nego što se zaista može razumijeti situacija ili problem, mora se ići na područje na kojem se obavlja rad (gemba) i sam to vidjeti. [1]

Godine 1930., obitelj Toyoda osnovala je "Toyota Motor" kompaniju, koja je integrirala drugi ključni poslovni koncept: upravo na vrijeme (JIT), proizvodnja robe i pružanje usluga samo kada je to potrebno i samo u potrebnoj količini. Toyota je prilagodila metodologiju proizvodnje kontinuiranog toka razvijenu kod Ford Motor kompanije i koncept povlačenja (proizvodnja da bi se nadopunilo samo ono što je potrošeno) kojeg su američki supermarketi koristili za održavanje niskih zaliha, te istovremeno udovoljavaju zahtjevima kupaca. Dva načela protoka i povlačenja bili su neophodni za rani uspjeh Toyote, usmjeravajući ih pokraj rasipnih zamki masovnog sustava guranja proizvodnje koji rezultira prekomjernom proizvodnjom i visokim zalihama. Koncepti jidoka i upravo na vrijeme formiraju dva stupa Toyotinog proizvodnog sustava (TPS).

Nakon Drugog svjetskog rata, W. Edwards Deming, američki statističar koji je razvio koncept "Total Quality Management" (TQM), počeo je podučavati svoju filozofiju u Japanu i Josip Juran je počeo raditi izravno s Toyotom. Pod utjecajem Deminga i Jurana, Taiichi Ohno je vodio Toyotin filozofski razvoj. Toyota je također usvojila znanstveni pristup rješavanja problema koji je Deming prilagodio od rada Waltera Shewharta, obično nazvanom Demingov krug ili Plan-Do-Check-Act (PDCA) i program obuke iz Drugog svjetskog rata iz SAD-a, obuka unutar industrije (TWI). Ovi elementi čine osnovu za kaizen revoluciju za demokratizaciju japanskog menadžmenta i osnaživanje radne snage da se kontinuirano prepoznaju, dizajniraju i implementiraju poboljšanja, bez obzira na to koliko su mala ili velika.

Stalnom proizvodnjom proizvoda visoke kvalitete i razumne cijene, Toyota je ubrzala svoj dobitak tržišnog udjela kroz 1980-te godine do njihove nadmoćne pozicije danas. Knjiga "The Machine that Changed the World" (Womack, Jones, Roos, 1990) otkrila je Toyotine uspjehe i predstavila Toyotin proizvodni sustav (TPS) proizvodnom svijetu. Autori su uspoređivali dvije proizvodne paradigme - serijsku (masovnu) proizvodnju nasuprot kontinuiranom toku te su identificirali TPS kao najsuvremenije poslovno upravljanje za proizvodnju i isporuku usluga.

James Womack i Daniel Jones dalje su razvili leanu paradigmu u njihovoj knjizi "Lean Thinking" (1996), koja je identificirala pet glavnih lean načela: vrijednost, tok vrijednosti, povlačenje, protok i savršenstvo. [2]

Vrijednost je definirana iz perspektive vanjskog kupca (krajnjeg korisnika). Znati što kupac vrednuje i koji je spreman platiti pomaže razlikovati koje su aktivnosti uistinu potrebne.

Tok vrijednosti predstavlja sve aktivnosti koje imaju i koje nemaju dodanu vrijednost koje su potrebne za isporuku proizvoda (dobara ili usluge) od nabave do isporuke (i, u konačnici, do primitka uplate od kupca). Karte tokova vrijednosti obično se koriste kako bi pomogle organizacijama da identificiraju mogućnosti za poboljšanje performansi uklanjanjem otpada.

Povlačenje je metodologija raspoređivanja koja se koristi za smanjenje vremenskih razdoblja procesa. Povlačenje je ključni princip u većini sustava protoka, a također je i neophodna strategija u situacijama u kojima protok još ne može biti realiziran. Povlačenje se temelji na konceptu gdje potrošnja resursa aktivira nadopunu tog resursa. To znači da uzvodni dobavljač ne proizvodi ništa sve dok nizvodni kupac ne signalizira potrebu i ima raspoloživ kapacitet za početak rada.

Protok se događa kada se proizvod (dobro ili usluga) kreće kroz niz koraka u procesu bez zaustavljanja. Prepoznavanje i uklanjanje aktivnosti bez dodane vrijednosti ključ je za postizanje kontinuiranog protoka: obrada jedne jedinice rada u isto vrijeme bez čekanja ili kašnjenja između ili unutar procesnih koraka.

U potrazi za savršenstvom, tvrtka mora neprekidno nastojati ukloniti sav otpad duž svih tokova vrijednosti kako bi postigao kontinuirani protok. Što više tvrtka nastoji primijeniti ostala četiri načela, jednostavnije joj je identificirati dodatne mogućnosti za poboljšanje.

### 3. NAJČEŠĆI GUBICI U PROCESIMA

Slučajni gubitak odnosi se na rad koji je potreban u trenutnom stanju operacije kojoj nije dodana vrijednost, ali se i dalje mora obaviti u trenutnom procesu. Na primjer, kretanje materijala nije dodana vrijednost klijentu, ali još uvijek mora biti određen minimalan iznos kako bi se dobili dijelovi iz isporučenog kamiona na proces i natrag do brodske stanice. Čisti gubitak, s druge strane, je pretjerano kretanje materijala od jedne lokacije skladišta na drugu lokaciju više puta.

Pogledajmo tradicionalni primjer zaposlenika koji sastavlja neke dijelove za otpremu kupcu. Ista logika vrijedi za bilo koji posao. Zaposlenik Art Kato iz XYZ korporacije došao je do koša za smeće i pretražuje nekoliko brojeva dijelova. Zatim odlazi na klupu i gleda kroz nekoliko ladica dok ne nađe alat koji mu treba. Potom se vraća na radnu stanicu i počinje sastavljati artikle u skladu sa zahtjevima kupaca. Usred toga, shvaća da treba još jednu komponentu da dovrši posao i prijeđe na dio police kako bi dobio tu stavku. Nakon što dobije ovaj zadnji dio, on vuče četiri vijka u kućište jedan po jedan pomoću odvijača. Jedna glava vijka slučajno je uklonjena i mora biti uklonjena i zamijenjena drugom. [3]

Normalno je da osoba osjeti da sve ovo predstavlja posao, a predstavlja "napor" od strane zaposlenika. Međutim, kao što je navedeno, nisu svi naponi koji se potroše dodana vrijednost sa stanovišta kupca, a u svakom nizu operacija uvijek postoji neko područje za poboljšanje. U najstrožem smislu, samo su pokreti koji omogućuju komponentu da dosegnu svoju konačnu dimenziju ili specifikaciju dodana vrijednost. U primjeru, više oblika otpada postoji u obliku hodanja, traženja i popravljanja, samo da spomenemo nekoliko primjera. Kao što kaže stara proizvodna izreka u kaizenu, "Samo posljednji četvrtina okretanje posljednjeg vijka na određeni zatezni moment je dodana vrijednost kupcu. Sve ostalo je otpad i mora se ispitati za poboljšanje."

Kako bi pomogao vođama i zaposlenicima da ne shvate sve što je dodana vrijednost, Taiichi Ohno je skovao pojmove Muda, Mura i Muri kako bi objasnio koncept koji je artikulirao. Muda je gubitak, Mura je neujednačenost, a Muri preopterećuje osobu ili proces. Sva ta tri fenomena ometaju učinkovite proizvodne operacije. (Slika 1.)



*Slika 1. Prikaz Muda, Mura i Muri*

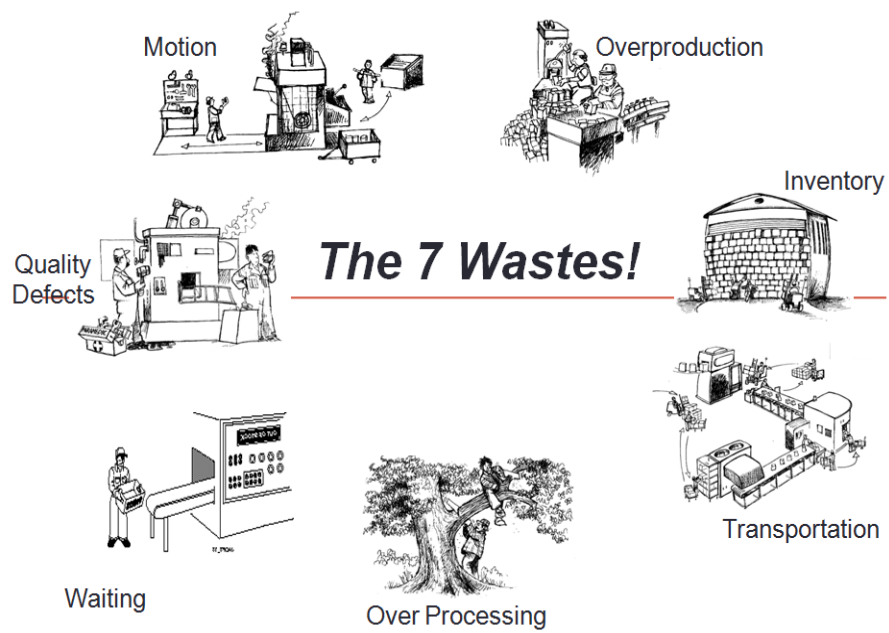
Još konkretnije, sredinom 1960-ih Ohno je kodificirao sedam tipičnih vrsta gubitaka:

1. Prekomjerna proizvodnja - Prekomjerna proizvodnja odnosi se na proizvodnju više od onoga što zahtijeva kupac ili prerano. To je i problem količine i vremenski problem. Proizvoditi premalo ili previše, prerano ili prekasno nije prihvatljivo. Prekomjerna proizvodnja generira višak zaliha, potrebu za rukovanjem i pohranjivanjem inventara te niz drugih problema. Iz tog razloga, nazivali ga je kao najgori oblik otpada.
2. Višak inventara - Nisu sve zalihe otpadne. Pokušajte proizvoditi, na primjer, bez ikakvog inventara. Konkretno, međutim, višak inventara, koji je definiran kao više nego što je bio potreban za zadovoljenje potražnje kupaca, smatrao se gubitkom u Toyoti. Previše inventara zahtijeva prostor i radnu snagu da se pomakne i upravlja tim inventarom; Također, nosi rizik zastarjelosti.
3. Gubitak u preradi - Svi oblici gubitaka, prerade ili gubitka prinosa tijekom stavljanja u pogon i slično bili su oblik gubitka. Svaki put kad se nešto ne dogodi prvi put, troši rad, materijale, energiju i još mnogo toga da se ponovno napravi dio. Nijedna od ovih pogrešaka



ne smatra se dodanom vrijednosti od strane kupca, a oni se smatraju gubitkom u tom procesu.

4. Vrijeme čekanja - Vrijeme čekanja je još jedan oblik gubitka u tom procesu. Na primjer, zaposlenici koji čekaju dijelove, materijale, upute ili druge takve artikle stvaraju otpad u obliku izgubljenog vremena. Jednom kada je izgubljeno, nikada se ne može oporaviti. Idealno, stvari bi uvijek trebale biti spremne kada je potrebno bez odgađanja. Ako ne, onda to predstavlja izgubljeno vrijeme u procesu i trebalo bi biti usmjereno na poboljšanje.
5. Prekomjerno transportiranje - Preveliki transportni materijali, kao što je spomenuto, predstavljaju oblik gubitka. Potrebno je premještanje između prijemnih područja do proizvodnje i natrag do dostave. Premještanje dijelova više nego što je potrebno, međutim, nije dodana vrijednost. Često se pretjerano prenosi u vezi s prekomjernom proizvodnjom i stvaranjem viška inventara.
6. Prekomjerno gibanje - Slično tome, prekomjerno kretanje zaposlenika može se smatrati gubitkom. Određena količina gibanja je naravno potrebna za dovršavanje svakog zadatka. Dvostruko i trostruko rukovanje predmetima, višestruka putovanja za dobivanje materijala, ili čak naprezanje za dohvatanje nepropisno postavljenog alata, otpadni su. Zaposlenici se često osjećaju zaposleno, ali nisu svi njihovi prijedlozi u stvarnosti učinkoviti ili dodane vrijednosti kupcu. Podučavanje zaposlenika da to shvate i na licu mjesta je važan korak u uklanjanju ove vrste gubitka.
7. Preprocesiranje - Konačni oblik gubitka na izvornom popisu od njih sedam bio je gubitka preprocesa. Ova vrsta gubitka odnosi se na radne predmete iznad specifikacija koje zahtijeva kupac ili za poduzimanje nepoželjnih koraka. Na primjer, dio može zahtijevati određenu toleranciju ili završetak. Nastavak rada na dijelu nakon što dostigne prihvatljive granice je oblik preprocesiranja. Još jedan primjer stavljanja tri boje premaza kada su dva dovoljna da zadovolje standarde kvalitete. (Slika 2.)



*Slika 2. Prikaz 7 vrsta gubitaka*

## 4. ALATI ZA ANALIZU UZROKA PROBLEMA

Gubitak je simptom uzroka problema. To znači da primarni cilj tima za eliminaciju nije sam gubitak – već je to glavni uzrok tog gubitka. Uzrok problema definira se kao temeljni razlog kvara ili neuspjeha procesa koji, ako se pravilno riješi, sprečava ponavljanje problema. Ako kaizenov tim ne uklanja slojeve luka kako bi otkrio pravi uzročnik otpada, to bi moglo stvoriti dva neželjena ishoda:

- dizajniranje suboptimalnih rješenja koja liječe samo simptome ili samo djelomično rješavaju problem; i
- izrada rješenja koja rješavaju problem u kratkom roku, ali dopuštaju da otpad ostane u procesu jer glavni uzrok nije u potpunosti uklonjen. Bez odgovarajuće analize korijena, tim rizika skreće na zaključke i / ili stvara popravke "flasterima".

Oni koji su upoznati s Total Quality Management (TQM) ili Six Sigma metodologije će naći ovdje neke poznate pojmove. Temeljni alati za analizu uzroka problema uključuju:

- Pet puta "zašto"
- Dijagrami uzroka i posljedica
- Kontrolne liste
- Pareto dijagrami

### 4.1 Pet puta "zašto"

Pet puta "zašto" jednostavan je alat koji otkriva uzrok problema. To je postignuto pitanjem "zašto?" nekoliko puta dok se ne odredi krajnji razlog problema. Kada se istražuje problem, okrenuvši se na pet razloga, timovi više ne govore samo o simptomima i automatski prihvataju početni odgovor koji primaju o tome što je problem. Pet puta "zašto" potiče članove tima da otkriju dublje probleme koji uzrokuju probleme. [4]

Ovdje je primjer pet puta "zašto" na poslu: tijekom kaizen događaja, jedan od članova tima, Jim, otkrio je da ima poteškoća ići u korak s poslom s dodanom vrijednošću za koji je bio

odgovoran i podijelio je da troši 25 minuta dnevno generirajući izvješće o pogrešci za svog nadzornika. Tim se okrenuo na pet puta "zašto" i došao do iznenađujuće zajedničkog zaključka:

- Zašto # 1 - Pitali su Jima zašto je sastavio ovo dnevno izvješće o pogrešci. Rekao je grupi da ne zna za što je izvješće korišteno, ali ga je njegov nadglednik zahtijevao.
- Zašto # 2 - Tim je nazvao nadzornika i pitao je zašto je zatražilo Jimu da izvodi izvješće. Rekla je da je to među dnevnim izvješćima koje je njezin prethodnik navodio na dnevni dnevnik izvještaja i priznao da nije pronašao vremena da shvati što on treba raditi s podacima.
- Zašto # 3 - Dakle, tim je zvao prethodnika (koji je i dalje radio za tvrtku) i pitao zašto je zatražio izvješće. Rekao je da je izradio izvješće dvije godine ranije kad je službenik za unos podataka napravio mnogo pogrešaka. Izvještaj je istaknuo te pogreške tako da bi tim za pregled mogao riješiti probleme prije nego što su prijedeni na kupca.
- Zašto # 4 - Sljedeće pitanje - zašto je službenik unosa podataka napravio pogreške? – također uključena komponenta trenutne analize stanja - jesu li pogreške još uvijek prisutne danas? Na iznenađenje tima, saznali su da pogreške prilikom unosa podataka prestale prije dosta vremena. Nadalje, saznali su da je u vrijeme kada je izvorno stvoren izvještaj, tvrtka je primala narudžbe faksom, a kvaliteta izlaza za ovaj faks uređaj bila je loša. Stoga je naručiteljima bilo teško čitati narudžbe. Upozorili su na problem, ali nadglednik nije mogao dobiti odobrenje za kupnju novog faks uređaja.

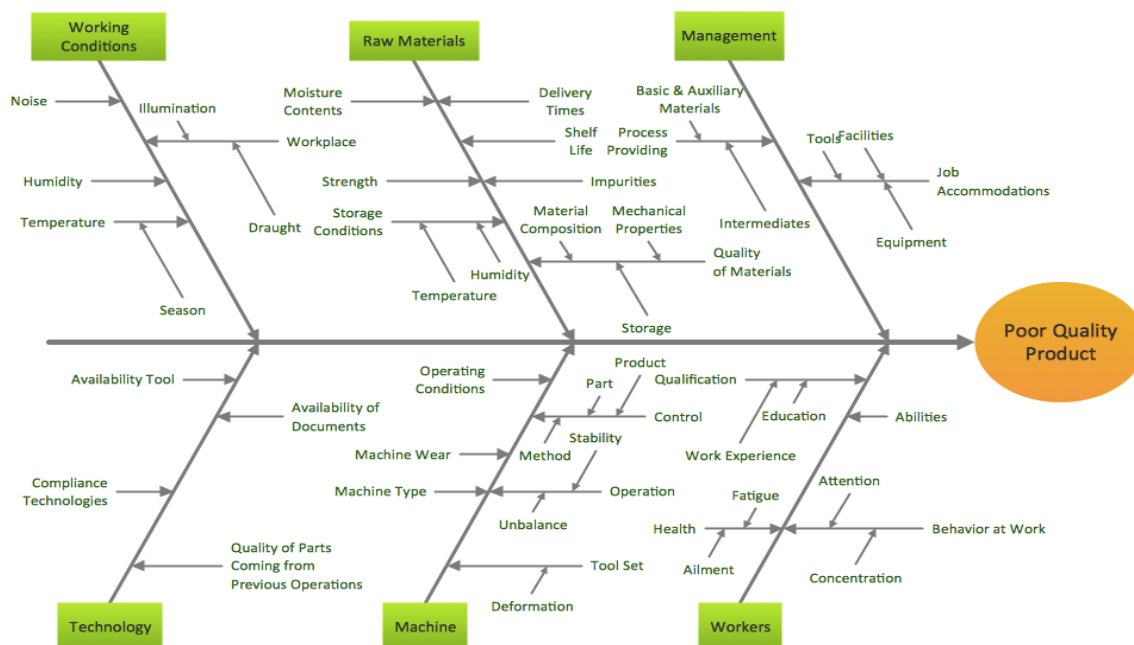
Pet puta "zašto" ne otkriva uvijek glavni uzročnik gubitka, ali zbog jednostavnosti uvijek bi se trebao pokušati. Ako su problemi u procesu previše raznoliki ili komplicirani zbog jednostavnosti tih pet, može se prebaciti na dijagram uzroka i posljedica.

## **4.2 Dijagram uzroka i posljedica**

Dijagram uzroka i posljedica, koji se također naziva riblja kost ili Ishikawa dijagram (po razvijatelju), vizualni je alat koji pomaže u brainstormiranju i dokumentiranju potencijalnih uzroka i sporednih uzroka zbog neželjenog učinka ili ishoda. Dijagram uzroka i posljedica pruža strukturu naporima brainstorming tima kako bi se smanjio rizik od izostanka valjanog razloga za određeni

ishod. Razmatraju se šest kategorija razloga, označenih kao "6 MS" kao jednostavan način za pamćenje kategorija. Neki stručnjaci za poboljšanje zamijenili su dva izvornika "Ms" oznakama koje osjećaju prikladnijim za današnje radno okruženje. Na organizaciji je odabir koji skup oznaka želi upotrijebiti. Neki problemi zahtijevaju drukčije oznake sve zajedno. Odabiru se one koje najbolje odgovaraju problemu koji se pokušava riješiti. (Slika 3.)

### Fishbone Diagram - Causes of Low-Quality Output



Slika 3. Prikaz dijagrama uzroka i posljedica

Dijagram uzroka i posljedica ne pruža rješenja. Omogućuje kaizenovom timu da razmotri cijeli spektar mogućih razloga za određeni ishod ili problem. Sljedeći korak nakon izrade dijagrama uzroka i posljedica jest da se najvjerojatnijim suradnicima smanji popis mogućih uzroka problema. Članovi tima mogu proširiti svoje izbore na temelju procesnih znanja, objektivnih podataka (ako su dostupni) ili putem neformalnih anketa. Sa suženog popisa, tim može početi identificirati najvjerojatnije suradnike, što može zahtijevati upotrebu kontrolnih lista kako bi se odredila učestalost pojavljivanja.

### 4.3 Kontrolne liste

Kontrolna lista je jednostavan analitički alat koji se koristi za prikupljanje i snimanje procesnih podataka na organizirani način, u kratkom vremenskom razdoblju. Rezultati omogućuju kaizen timovima da usredotoče svoju pozornost na više učestalije uzroke, a ne na one niže učestalije. Kontrolne liste također pružaju činjenične podatke koji pomažu timu prijelaz od oslanjanja na subjektivne informacije (mislim ..." ili "čini se da ...") kako bi se donosile odluke o poboljšanju korištenja objektivnih podataka, što smanjuje rizik od nevažjećih zaključaka. (Slika 4.)

Defect Types? Event occurrence	Events							Total
	Sun	Mon	Tue	Wed	Thur	Fri	Sat	
Supplied parts rusted		✓✓✓ ✓✓✓ ✓✓	✓✓✓✓ ✓	✓✓✓✓	✓✓			19
Misaligned Weld			✓✓✓			✓✓		5
Improper Test Procedure		✓		✓✓				3
Wrong Part Issued					✓✓			2
Film on Parts				✓✓✓✓		✓✓		6
Voids in Casting								0
Incorrect Dimensions								0
Adhesive Failure					✓			1
Masking Insufficient								0
Spray Failure				✓✓✓✓				4
<i>Total</i>		9	8	14	5	4	0	40

Slika 4. Prikaz kontrolne liste

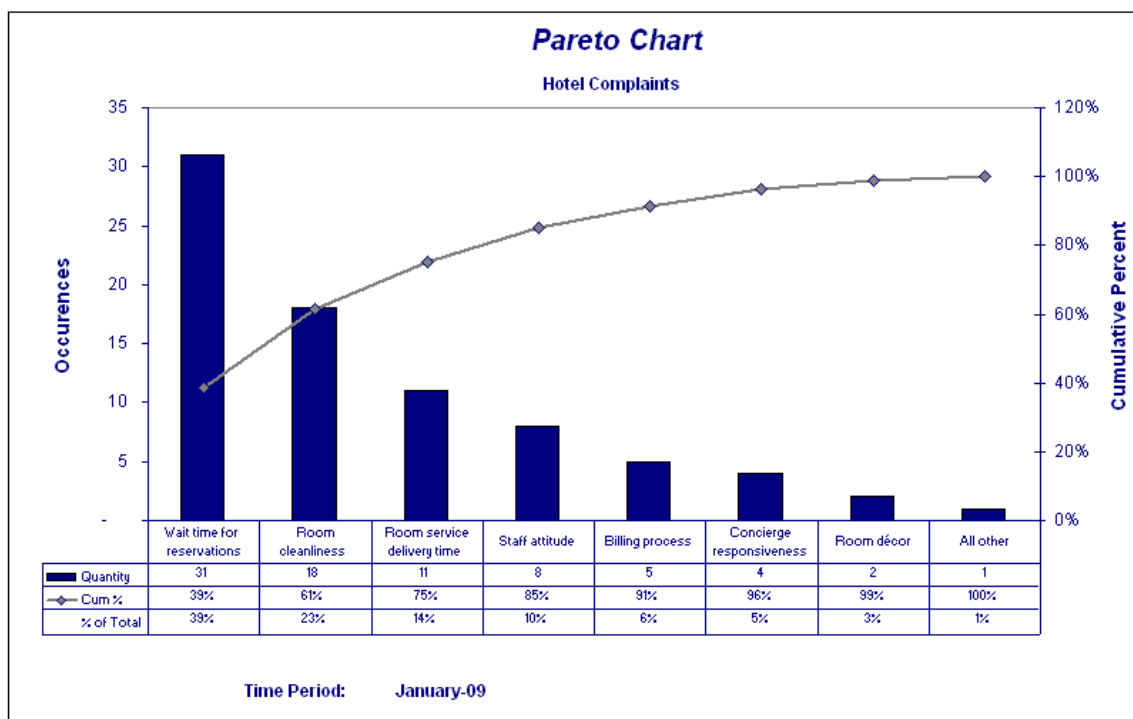
Održavanje liste ne bi trebalo biti težak, dugotrajni postupak. Moguće je da se zaposlenici skupno pojavljuju na kontrolnim listovima za ograničeno vremensko razdoblje. Kaizen tim treba samo dovoljno pouzdanih podataka za donošenje dobrih odluka. Ako je određeni procesni problem dovoljno jasan prije nego što je kaizenov događaj i / ili dijagram uzroka i posljedica već stvoren, provjerava se da li su tablice često obavljene kao zadaće prije događaja. Osim veliko količinskih procesa, može biti teško dobiti podatke dovoljno brzo tijekom događaja da utječu na odluke tima.

Nakon završetka liste, podaci se često koriste za izradu Pareto dijagrama, alata za vizualizaciju prioriteta. [5]

## 4.4 Pareto dijagrami

Pareto dijagrami, nazvane po njihovom razvojnom programeru, Vilfredo Pareto, vizualna su pomagala za definiranje i određivanje prioriteta. Na temelju pojma da se većina rezultata u nekoj situaciji može pratiti do malog broja suradnika, grafikon pomaže ekipama za poboljšanje da se usredotoče na "bitne" razloge za problem, a ne na "trivijalne".

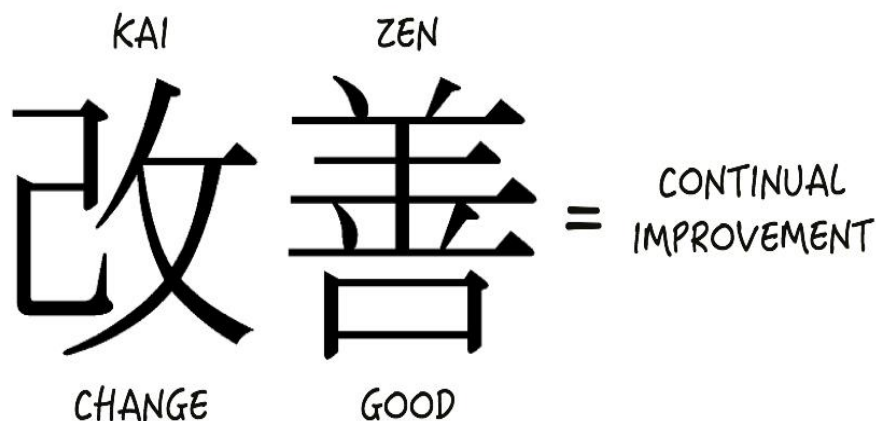
Pareto dijagrami rangiraju događaje redoslijedom učestalosti, od najčešćih do najrjeđih. Izrađeni od kontrolnih listi, rezultata anketa i slično, pareto dijagrami pomažu kaizen timovima iskoristiti svoje vrijeme i energiju usredotočujući se na rješavanje 20 posto suradnika koji čine 80 posto slučajeva. Usredotočuju se na uklanjanje uzročnika (uzroka) za nekoliko kategorija koje predstavljaju najveći dio problema. (Slika 5.)



Slika 5. Prikaz Pareto dijagrama

## 5. POVIJEST KAIZENA

Riječ kaizen dolazi od japanskih riječi „kai“ što znači promjena i „zen“ što znači dobro. Nažalost, podrijetlo pojma nije baš jasno u smislu etimologije. Riječ kaizen je kineskog podrijetla i ima korijene koji sežu daleko od Qing dinastičkog razdoblja u Kini od 1644 do 1911. Pojam je uvijek značio poboljšanje, iako se nije koristio upravo u konkretnom smislu koji ga danas koristimo u lean proizvodnji, poslovanju ili poboljšanju procesa. (Slika 6.)



*Slika 6. Značenje riječi kaizen*

U ranom dijelu 20. stoljeća pojam kaizen postupno se pojavljivao u objavljenim japanskim djelima. Međutim, riječ nije bila široko upotrebljavana u široj populaciji. Kaizen se uglavnom koristio kao tehnički pojam u knjigama i nije prelazio u suvremeni govorni jezik. Počevši od početka 20. stoljeća, Industrijski inženjerski pokret u Sjedinjenim Američkim Državama i drugim zemljama unaprijedio je metode. Radovi Fredrik Taylor Frank-a i Lillian Gilbreth-a i drugih na terenu postale su popularne teme. Prijevodi tih knjiga u japanski su bez sumnje potaknuli potrebu da određena riječ znači poboljšanje u tom smislu, a prilagodba kineskih znakova koji predstavljaju "kaizen" vjerojatno se dogodila. [6]



U okviru Toyote, pojam racionalizacije često se primjenjuje na rano strukturno poboljšanje u proizvodnji. Pojam kaizen počeo se širiti unutar tvrtke tijekom 1950-ih i 1960-ih kao trajni dio razvoja Toyotinog proizvodnog sustava (TPS). Razvoj ljudi koji bi mogli analizirati radne metode i poboljšati ih (tj. kreativnost prije kapitala) bio je veliki prioritet. Od takvog podrijetla, "kaizenov tečaj" rođen je u Odjelu za obrazovanje Toyote i odvojio se kao trening već desetljećima. Postoje mnoge verzije tečaja kaizena, a nije moguće prikazati sve verzije korištene tijekom godina. Međutim, u širem smislu mogu se identificirati neke od glavnih otisaka u razvoju koncepta kaizena unutar Toyote i metoda koje se koriste za razvoj vještina i na kraju poboljšati performanse procesa.

Pojam kaizen koji se uobičajeno koristi u Japanu preselio se u glavni američki poslovni jezik objavljivanjem knjige "Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success" od Masaaki Imai-a 1986. godine. Međutim, samo kroz ponavljanja primjena lean načela i alata Zapad je počeo razumjeti pravi smisao kaizena, što ide daleko izvan procesa poboljšanja

## 6. ZNAČAJKE KAIZENA

Kaizen, ili kontinuirani postepeni napredak, odnosi se na filozofiju - način razmišljanja i ponašanja. Radi se o osnaživanju i oslobađanju kreativne snage ljudi koji zapravo rade, kako bi dizajnirali djelotvornije i učinkovitije procese - a ne zahtijevajući vodstvo da to učini. Vježbanje kaizena svakodnevno prenosi lean razmišljanje u DNK organizacije, potičući pomak u kulturu kontinuiranog unapređivanja - bitan element u organizacijama koje imaju visoku učinkovitost. U idealnom slučaju, svatko u organizaciji - od višeg rukovodstva do proizvodnog radnika, od onih koji direktno isporučuju vrijednost korisnicima do onih koji podržavaju isporuku vrijednosti - počinje "razmišljati lean" i primijeniti kaizen svake minute u danu.

Prava svrha kaizena je humanizirati radno mjesto, eliminirati naporan rad (mentalno i fizički), te podučiti radnu snagu kako učinkovito riješiti probleme kada se pojave, koristeći znanstveni i učenički pristup. U svojoj jezgri, kaizen je daleko više o ljudima i ljudskom dostojanstvu nego o specifičnom dizajnu procesa. [7]

S druge strane, kaizen događaji su formalizirane aktivnosti koje organizacije koriste za postizanje brzih i dramatičnih poboljšanja (kaikaku) i progresivno premještanje svoju kulture. Kaizen događaji stvaraju strukturirano okruženje u kojem timovi nauče kako prepoznati otpad i primijeniti određene lean alate za njegovo uklanjanje. U ovom okruženju "uči radeći", timovi postaju udobniji sa svojim ovlastima za poboljšanje, a rukovodstvo uči pustiti taktičke detalje za koje su proizvodni radnici najprikladniji. Pod vodstvom vještog voditelja, kaizen događaji generiraju brze rezultate, oslanjajući se na kreativnu snagu angažiranog tima za dizajn i implementaciju inovativnih načina za obavljanje posla, često dostižući napredne performanse.

Kaizen događaji daju dosljedne rezultate: brži preokret, poboljšanu produktivnost, bolju kvalitetu i smanjene troškove - sve to dovodi do veće lojalnosti korisnika, tržišnog udjela i profitabilnosti. Pored ovih izravno mjerljivih poboljšanja, postoji širok izbor kolateralnih pogodnosti, koje premda mogu biti teže mjerene, jednako su važne u proizvodnji visokoučinkovitih organizacija. Poboljšano zadovoljstvo poslom rezultira kada se radnici angažiraju u smislenijem radu s manje stresa. Kaizen događaji također rezultiraju boljim radnim odnosima između

pojedinaца i odjela, a radna snaga postaje vrijednija za organizaciju. Kada članovi osoblja shvate kako se radi i gradi stručnost izvan definiranih radnih područja, oni postaju bolji donositelji odluka i rješavači problema u tom procesu. I važna strana koristi kod dobro razvijene radne snage je da se proširi riječ. Ubrzo, organizacija postaje poslodavac po izboru i sposoban je privući i zadržati nadarenu radnu snagu.

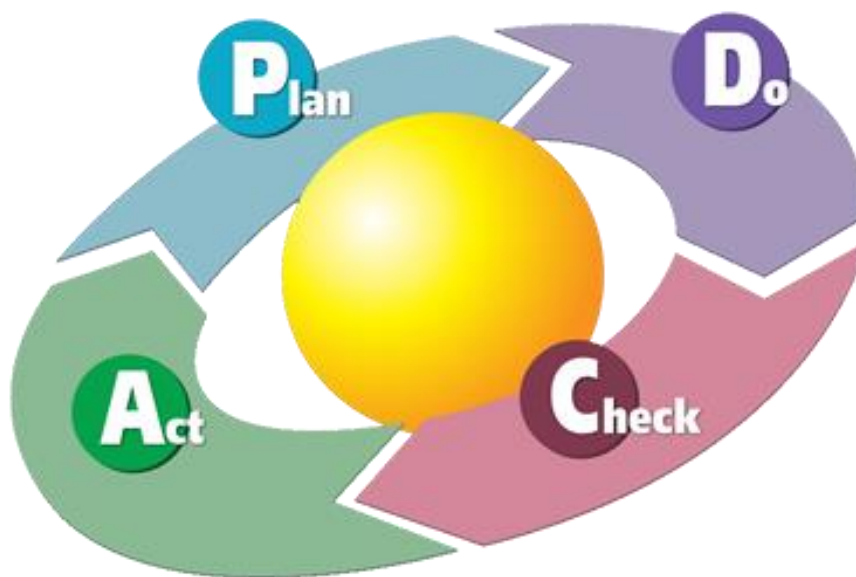
Cilj kaizena je unaprjeđenje proizvodnih procesa i okoline za rad zaposlenih, a ne zahtjeva velike investicije. Osnovna ideja je da standardizira radni proces odnosno da se zna tko radi, što radi, gdje se nalazi alat, a uz to da se eliminiraju sve nepotrebne stvari i prepreke koje ometaju proces proizvodnje. Kaizen ne znači promjene samo za rukovodstvo kompanije već za svakog radnika. Osnovna prednost leži u tome što i radnik svojim prijedlozima može sudjelovati u jačanju kompanije. Kaizen znači stalno unapređivanje u svim segmentima rada, ne samo u proizvodnji. Od onoga tko upravlja strojem pa do top menadžmenta.

Što je glavna poruka kaizena? Kaizen eliminira ono što je nije neophodno. Definira točno što je dodana vrijednost, što podiže vrijednost proizvoda, kao i ono što ne treba. To je filozofija koja se fokusira na eliminiranje sedam otpada u procesu proizvodnje, kao što su transport, zalihe, višak proizvodnje, vrijeme čekanja, višak nepotrebnih radnji, oštećenja i nepotrebna obrada proizvoda. Višak proizvodnje može se naći u puno kompanija, odnosno da kompanije proizvode više nego što je klijentima potrebno. To je zamrznut novac, koji je mogao biti investiran i kompanije u zemljama sa visokim zaradama si to ne mogu priuštiti.

Kaizen se fokusira i na eliminiranje perioda čekanja u procesu proizvodnje. Kada dođe do zastoja u proizvodnji, u prosjeku i do 70% zaposlenih nema što raditi, dok i u toku proizvodnje mnogi gube vrijeme tražeći materijal, informacije, alat,... Gubitak za kompaniju predstavlja i previše premještanja materijala, previše pokreta koje mora da napravi radnik, nepotrebna obrada proizvoda od strane neadekvatnih strojeva, kao i oštećenja na proizvodu prilikom neadekvatnog proizvodnog procesa. Kaizen vodi zaposlenike i prema osjećaju zajedništva u radnom sustavu.

## 7. DEMINGOV KRUG

U kaizen pristupu, osnovu za uspješno unapređenje kvalitete predstavlja Demingov krug koji se sastoji od sljedećih faza: plan, do, check, act. PDCA krug predstavlja neprekidni ciklus koji se stalno ponavlja i samim time poboljšanja postaju dio svakodnevnog života. Organizacija na taj način bolje upoznaje vlastito funkcioniranje, samim time i zahtjeve kupca. (Slika 7.)



*Slika 7. Prikaz Demingovog kruga*

**Plan** – Potrebno je definirati problem, odrediti uzroke problema i razraditi plan aktivnosti za njegovo rješavanje, odrediti ciljeve kvalitete i kritične faktore uspjeha a analizirati potrebne podatke, generirati moguća rješenja, izvršiti izbor odgovarajućeg rješenja i razraditi plan implementacije.

**Do** – Provodi se provjera predloženih unapređenja i prikupljaju se dobiveni rezultati. Svi zaposleni prolaze obuku koja se odnosi na primjenu metoda i tehnika u unapređenju kvalitete. Odrediti osnovne pokazatelje uspješnosti u procesu unapređenja kvalitete i formirati projektni tim koji će upravljati procesom.

**Check** – Izvršava se pilot projekt i prikupljaju se podaci o vrijednostima pokazatelja uspješnosti. Analiziraju se prikupljeni podaci i izvode zaključci.

**Act** – Pristupa se implementaciji poboljšanja. Postoje dvije mogućnosti: prihvatiti ili odbiti predloženo rješenje. Procedure rada prihvaćenog rješenja se standardiziraju i zaposlenici moraju točno znati na koji način će ih primjenjivati u budućem radu. Ciklus je potrebno ponoviti određeni broj puta pod različitim uvjetima u cilju utvrđivanja točnosti dobivenih rezultata. [8]

## **8. 10 PRAVILA KAIZENA**

### **1. Otvorite svoj um promjenama**

Mi smo društvo koje se neprestano razvija i za prihvatanje promjene ili prilagodbe potrebne za kontinuirano poboljšanje, morate imati otvoren um za nove ideje. Ako netko uzme vremena da formulira ideju za poboljšanje, onda bi netko trebao uzeti vremena da to razmotri. Kultura koja je sigurna jedni u druge bit će otvorenija za sve ideje poboljšanja. Nisu sve ideje vrijedne provedbe, ali ako ih držite otvorenim, možda bi samo pomicali druge ideje koje rade. [9]

### **2. Razmislite "Da možemo, ako ..."**

Kako starimo i postajemo "mudriji" imamo tendenciju izgubiti ovakvo razmišljanje. Ako ikada trebate osvježavajući tečaj o nadilaženju prigovora, idite reći djetetu da "ne mogu" učiniti nešto. Jamčim da će doći do mnogo razloga zašto mogu. Iz nekog razloga, kako starimo, umjesto toga pronalazimo razloge zašto ne možemo učiniti nešto. Ovo je velika prepreka na vašem putu prema neprestanom poboljšanju. Ako smatrate da je sve moguće, tada će vaš put ostati bez prepreka.

### **3. Uvijek napadajte procese, a ne ljude**

Napadanje pojedinca zbog nedostatka ili pogrešaka iznimno je štetno za vašu lean kulturu. Bez obzira na ljudsku pogrešku, proces treba uvijek biti promatran i ocijenjen. Ako napadnete pojedinca, onda im oduzmete povjerenje da obave svoj posao. To često dovodi do toga da se odvoje od kulture i ne žele dati doprinos idejama ili biti kreativni.

### **4. Tražite jednostavna rješenja**

Nevjerojatno je koliko je moćno i učinkovito jednostavno rješenje. Pokušavajući riješiti složena pitanja s složenim rješenjima, često se ne dolazi do nigdje ili do većih problema. Postoji jednostavno rješenje za sve, ako dopustite da vjerujete u ovaj način razmišljanja.

## **5. Ako je nešto slomljeno, stanite i popravite to**

Odglađanje problema ili razbijene stvari nije samo nesigurno, već stvara kulturu koja ne poduzima korake za poboljšanje srca. Ne možete se kretati naprijed u kontinuiranom putu poboljšanja stavljanjem problema na stranu. Potrebno ih je odmah riješiti. To se postiže odmah uklanjanjem malih problema koji ne zahtijevaju puno vremena, ili za veće probleme, počnite razvijati plan djelovanja za rješavanje problema.

## **6. Koristite kreativnost, a ne kapital**

Ako ste ljubitelj sportova onda bi šesta zapovijed trebala imati puno smisla. Svaki ljubitelj sporta zna da novac ne kupuje prvenstva. Umjesto toga, tim koji često pobjeđuje je onaj koji vjeruje u međusobno i ima najbolju kemiju. Isto vrijedi i za lean tim. Ne možete kupiti svoj put prema kontinuiranom poboljšanju, ali možete upotrijebiti kreativnost i umove kojim vaš tim mora izgraditi čvrste temelje pod vašim putom do poboljšanja.

## **7. Problemi su prerusene prilike**

Problem bi trebao uvijek biti primljen kao prilika za dodavanje vrijednosti vašoj organizaciji. Umjesto da se obeshrabrite kad se problem dogodi, budite zahvalni što imate priliku poboljšati svoju organizaciju.

## **8. Popravite glavni uzrok: pitajte "zašto" pet puta (umjesto tko)**

Ne možete se pomaknuti naprijed od problema bez da najprije popravite glavni uzrok. Zanemarivanje uzroka je opasna metoda rješavanja problema. Način na koji rješavate uzrok je jednako važan. Ne postoji igra krivnje u kontinuiranom putu poboljšanja. Pitanje "zašto" umjesto "tko" ne samo da vam pomaže da brže dobijete korijen, nego također omogućava drugima mogućnost uključivanja u proces bez straha od primjedbe.

## **9. Mudrost mnogih je bolja od znanja jednoga**

Vaša sposobnost kontinuiranog poboljšanja iznimno ovisi o vašoj kulturi i povratnoj informaciji koju ona pruža. Ne možete biti diktator i očekivati da će drugi vjerovati u proces u kojem ne sudjeluju. Ako imate otvorena vrata za ideje i suradničke napore, dopustite da se kultura ojača iznutra i izgradi bogatstvo informacija koje će vam pomoći na vašem putovanju.

## **10. Nema konačnog odredišta na putu poboljšanja**

Ako smatrate da ste stigli do krajnje točke na putu, onda je vrijeme da ponovno razmislite o svojem putu. Riječ neprekidno znači da nema prekida ili prekida na putu. Za našu svrhu to znači da nikad nećete prestati poboljšavati. Ako doista vjerujete da ćete se vi i vaša organizacija kontinuirano poboljšavati, tada ne postoje ograničenja za vaš uspjeh.



## 9. KAIZEN TABLICE

U svrhu uvođenja kaizena, svaka tvrtka u pravilu formira vlastite kaizen obrasce i kaizen formulare prema kojima će se, ovisno o načinu implementiranja kaizena i o području aktivnosti tvrtke, unositi podaci vezani uz kaizen. Ovdje je navedeno nekoliko vrsta tablica koje se koriste pri planiranju kaizen radionica. [10]

### 9.1 Plan kaizen radionice

Kao što je navedeno, provedba kaizen radionice mora se početi planirati barem četiri tjedna prije samo početka. Prvi korak u provedbi radionice je izrada osnovne tablice kaizen radionice. (Tablica 1.)

Ona sadrži nekoliko osnovnih i najvažnijih informacija o radionici i načinu na koji će se provoditi:

- aktivnosti koje će kaizen tim provoditi tijekom radionice;
- točna definicija područja unapređenja;
- mjerljivi rezultati kojima će se postići unaprjeđenje;
- granice unutar kojih će kaizen tim djelovati;
- prepreke koje tim može susreti;
- ljudi koji će biti uključeni u provedbu radionice;
- termini održavanja kaizen radionica.

tablica kaizen radionice					
opseg djelovanja		rukovodstvo		raspored	
tok vrijednosti		izvršni sponzor		datum	
ime radionice				početak/kraj	
posebni uvjeti		VSM šampion		lokacija	
okidač procesa rada		organizator		intreno informiranje	
prvi korak				trening radnika	
zadnji korak		vođa tima			
granice i ograničenja		koordinator		prezentacija tima	
pitanja o trenutnom stanju radionice		članovi tima			
1			funkcija	prezime i ime	
2		1			
3		2			
4		3			
5		4			
ciljevi i svrhe radionice		5			
1		6			
2		7			
3		8			
4		9			
5		10			
potencijali		potporni članovi			
1			funkcija	prezime i ime	
2		1			
3		2			
4		3			
5		4			
moguće prepreke		odobrenja			
1			izvršni voditelj	Menadžer financija	organizator
2			potpis	potpis	potpis
3			datum	datum	datum

Tablica 1. Plan kaizen radionice

Može se uočiti kako je tablica podijeljena u tri stupca. Prvi krajnje lijevo, govori koji su aspekti unaprjeđenja, zašto su baš oni odabrani. U njemu se nalaze podaci o trenutnom stanju problema koji se pokušava riješiti, ciljeve i granice unutar kojih se rješenje problema mora nalaziti, te moguće prepreke i problemi koje se u realizaciji mogu pojaviti. Srednji stupac prikazuje zaposlenike koji će obaviti planiranje i pripremu radionice, ispod kojih se nalazi popis članova tima koji će provoditi kaizen radionicu, zaposlenika koje se po potrebi može pozvati za dodatnu pomoć i na dnu popis odgovornih osoba koji plan radionice trebaju potvrditi svojim potpisom. U posve desnom stupcu prikazan je vremenski raspored i termini održavanja radionice. Sama tablica omogućuje i komunikaciju između kaizen tima i cjelokupne organizacije. Pokazuje tko je odgovoran za određeni dio posla te jasno postavlja granice unutar kojih timovi provode poboljšanje kako ne bi došlo do međusobnog uplitanja u posao.

## 9.2 Kontrolni popis

Kontrolni popis sadrži popis koji je namijenjen kao pomoć pri planiranju kaizen radionice ili pri njenom provođenju, a sadrži aktivnosti i vrijeme unutar kojih će se one provesti. Popis omogućuje nesmetan početak provedbe kaizena i smanjuje rizike koji bi se mogli dogoditi tijekom same provedbe. Na popisu se nalazi lista aktivnosti koje je potrebno provesti u fazi planiranja/provođenja radionice i služi kao podsjetnik kojim se osigurava da niti jedan korak u planiranju nije preskočen. (Tablica 2.)

kontrolni popis				
izvršni sponzor		ime radionice		
VSM šampion		početak radionice		
organizator		koordinator		
aktivnosti		rok	vlasnik	komentari
planiranje				
1				
2				
3				
4				
5				
prije radionice				
1				
2				
3				
4				
5				
radionica				
1				
2				
3				
4				
5				
poslije radionice				
1				
2				
3				
4				
5				

Tablica 2. Kontrolni popis

### 9.3 Kontrolna tablica potrebnog pribora

Za provođenje kaizena je potreban određeni pribor i materijal koji se treba nabaviti prije samog početka provođenja da ne bi došlo do zastajkivanja tijekom same provedbe. Tu spada najosnovniji pribor kao što su digitron, papiri, olovke, ITT oprema, ali i alat potreban za modifikaciju radnih mjesta ili strojeve za koje se odmah zna da će biti potrebni. (Tablica 3.)

kontrolni popis potrebnog pribora			
organizator		ime radionice	
koordinator		datum radionice	
	komada	opis	
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			

Tablica 3. Kontrola tablica potrebnog pribora

### 9.4 Tablica novih ideja

Ideje za poboljšanje procesa upisuju se u tablice. Tablica ima ulogu:

- Eliminacije istih rješenja: dva tima mogu predložiti isti način poboljšanja;
- Kombinira slične ideje;
- Briše ideje koje nisu u skladu sa zakonom, sigurnosnim kriterijima ili ako nisu u okvirima politike organizacije;

- Briše ideje koje su izvan dosega kaizen događaja, briše ideje koje neće izravno doprinijeti postizanju cilja. (Tablica 4.)

tablica novih ideja				
izvršni sponzor		ime radionice		
VSM šampion		datum radionice		
organizator				
vođa tima				
	poboljšanje	sada	kasnije	tim
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

Tablica 4. Tablica novih ideja

## 9.5 Tablica za formaciju timova

Formiranje kaizen tima je važno jer on ima veliku odgovornost u provedbi radionice. Član tima može biti zaposlenik koji se samostalno prijavljuje, u kojem slučaju voditelj tima na temelju preporuka i zapažanja odabire koji od prijavljenih zaposlenika će biti odabran. Zaposlenici također mogu biti dodijeljeni kaizen radionici po naređenju nadređenih ili mogu biti stručnjaci za kaizen ili dotično područje koje se za radionicu dodjeljuje kako bi se osiguralo normalno funkcioniranje. Sama tablica sadrži ulogu određenog tima i odjel na kojem tim djeluje. (Tablica 5.)

tablica za formaciju timova							
izvršni sponzor		ime radionice					
VSM šampion		datum radionice					
organizator		prvi korak					
		zadnji korak					
			uloga u ciljanom procesu				
	odjel	tim	vanjski zaposlenici	radnici procesa	kupci	predmet stručnjaka	nema uključivanje ili utjecaj
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Tablica 5. Tablica za formulaciju timova

## 9.6 Izvješće o provedbi radionice

Svaki tim na kraju radionice mora objaviti rezultate svojih promatranja koja se unose u tablicu. Takva tablica u zaglavlju sadrži ime događaja koji je razmatran, vrijeme odvijanja radionice, te tim koji je promatranja izvršio. U tablici su navedeni ciljevi radionice koji su u pripremnom razdoblju zadani te promjene koje su tijekom radionice uvedene. Uvedene promjene se mogu prikazati slikama, grafovima ili tablicama koje točno brojčano pokazuju unaprjeđenje. Tablica sadrži također podatke mjerenja prije i poslije radionice pa se napredak može prikazati točno u postocima. Tablica sadrži i podatke kao što su broj koraka u procesu, predena udaljenost osoblja, broj pritužbi klijenata, ukupni trošak procesa i sl. Naravno broj tih podataka nije određen i zavisi o tom što će se sve time mjeriti. (Tablica 6.)

izvještaj kaizen radionice								
izvršni sponzor						ime radionice		
VSM šampion								
organizator						datum radionice		
vođa tima								
	ciljevi radionice					implementirana ključna unaprjeđenja		slike, grafovi i sl. prije
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
	mjerljivi rezultati					paralelne vrijednosti		slike, grafovi i sl. poslije
	metrički	mjerna jedinica	prije radionice	poslije radionice	predviđena promjena			
1								
2								
3								
4								
5						članovi tima		
6								
7								
8								
9								
10								

Tablica 6. Izvješće o provedbi radionice

## **10. PLANIRANJE KAIZEN RADIONICE**

Planiranje kaizen radionice podijeljeno je u sedam cjelina. [10]

### **10.1 Osnovno planiranje**

Uspjeh radionice se često izravno odnosi na kvantitetu i kvalitetu planiranja unaprijed. PCDA ciklus također naglašava značaj planiranja, koje uključuje domet kaizena, utvrđivanje potrebnih resursa, definiranje ciljeva, raspoređivanje vodstva i radnu snagu koja će se pojaviti tijekom događaja. Adekvatno planiranje štedi vrijeme definiranja tima, pretraživanje podataka ili pronalazak zamjene za člana tima u zadnji tren ukoliko se pokaže potrebnim. Planiranje kaizen događaja mora početi najmanje četiri tjedna prije samog događaja. Šest tjedana planiranja se preporučuje za organizacije koji su nove u kaizenu ili one koje su na samom početku primjene kaizena u njihovim uredima, servisima, ili tehničkim područjima. U samo dvije situacije treba manje od četiri tjedna planiranja za provođenje kaizena, a to su kada:

- organizacija ima iskustva održavanja visoko unakrsno funkcionalnih kaizen procesa;
- organizacija održava kaizen u uskom djelokrugu s timom u kojem članovi imaju fleksibilne rasporede.

### **10.2 Vodstvo radionice i alati za planiranje**

Većina kaizen događaja planira i provodi do pet osoba koje služe kao vođe i ispunjavaju specifične djelatnosti: izvršni voditelj, menadžer financija, organizator, vođa tima, koordinator. Ovisno o organizaciji, opsegu događaja, itd. nije nužno potrebno 5 osoba. Vođe događaja trebaju u razdoblju planiranja od četiri do šest tjedana ocijeniti napredak i osigurati završetak svih potrebnih djelatnosti. Alati za planiranje su tablice preko njih se bilježi:



- Zašto je poboljšanje potrebno;
- Poboljšanje kaizen procesa;
- Mjerljivi rezultati;
- Granice unutar kojih će tim djelovati;
- Prepreke koje tim može susreti;
- Ljude koji će biti uključeni, gdje trebaju biti, i kada.

### 10.3 Područje i način djelovanja radionice

Treba se definirati ono što se traži kako bi kaizen radionica to mogla i ostvariti. Komunikacija u timu i organizaciji će nam pokazati područje događaja. Područje ima dva elementa: cilj i vrijeme. U idealnom slučaju može se zakazati samo toliko vremena koliko je timu potrebnu da ostvari ciljeve radionice. Drugi pristup je da se opseg događaja stavi u određeno vremensko razdoblje. Prvi pristup je najbolja metoda određivanja područja, ali ako su članovi tima zauzeti rasporedom bolje je uskladiti događaj s raspoloživim vremenom nego odgoditi kaizen događaj. „Rim nije izgrađenu jednom danu“ je izreka koju treba imati na umu pri uspostavi ciljeva.

Područje djelovanja radionice:

- Tok vrijednosti – određivanjem toka vrijednosti tim će biti usmjeren na poboljšanje;
- Ime događaja – ime treba biti prepoznatljivo. Neke organizacije broje njihove kaizen radionice. Ostala se odnose na tok vrijednosti (što više opisa – to bolje);
- Posebni uvjeti – kako procesi često variraju ovisno o uvjetima i okolnostima, ovo područje obuhvaća najvažnije informacije. Događaj se može usredotočiti na jedno zemljopisno područje, jednu skupinu kupaca, jedan područje rada ili na specifičan dio tržišta;
- Okidač procesa rada – ovo je aktivnost koja pokreće prvi korak. Okidač procesa je često primitak nečega (npr. Zahtjev, telefonski poziv, e-mail...). Raspored aktivnosti, kalendar ili formalni raspored je također često okidač.

## 10.4 Formiranje tima

Formiranje kaizen tima je strateška aktivnost, koja zahtjeva dobro promišljanje i planiranje. Bez svih potrebnih znanja, tim će biti hendikepiran od početka, što može imati velikog utjecaja na rezultate. No, napredak će biti spor ako tim ima previše „kuhara u kuhinji.“ Formiranje tima je vođeno dvama ključnim razmatranjima, a to su: „Koje funkcije trebaju biti zastupljene?“ i „Tko bi trebao predstavljati te funkcije?“. Područje kaizen događaja definira funkcije sudionika koji će izravno utjecati na poboljšanje i prema čemu će se odrediti koji zaposlenici moraju obavezno biti uključeni u radionicu. Timovi moraju biti strukturirani tako da se postignu dva željena ishoda: kraći rok izvedbe poboljšanih rezultata s obzirom na trenutne i dugoročni razvitak radne snage.

Smjernice za učinkovit tim:

- Minimalno vodstvo – najmanje 50 posto kaizen tima treba biti sastavljen od zaposlenika koji obavljaju upravo taj posao. Ravnoteža tima obično uključuje unutarnje i vanjske zaposlenike, kupce i dobavljače, stručnjake, predstavnici odjela podrške itd.;
- Tim bi idealno trebao sadržavati šest do osam ljudi, ne više od deset – kada je riječ o kvalitetnom obavljanju poslova unutar tima, više sudionika nije uvijek bolje. Više od 10 ljudi u kaizen timu značajno usporava napredak. Male radne skupine su bolje za brzo donošenje odluka i punu provedbu poboljšanja do kraja radionice. Ako radionica zahtijeva više od deset ljudi, potrebno je eliminirati bilo kakve suvišne predstavnike u timu;
- Križanje funkcija tima – u uredu, servisu, tehničkom okruženju itd., kaizen je rijetko kad zastupljen u samo jednom odjelu, ponekad je zastupljeno i više od pet funkcionalnih područja. Ovisno o opsegu događaja i ciljeva, vanjski zaposlenici, dobavljači i/ili kupci mogu također biti uključeni. Za izradu i provedbu najučinkovitijih poboljšanja kaizen tim mora razumjeti sve relevantne ulaze i izlaze u tom procesu.

## 10.5 Logistika

Logističke komponente kao npr.: Gdje će se održavati radionica? Kada će početi i završiti? Da li će se nuditi hrana? Koji materijali će biti potrebni? U obzir moramo uzeti i manje detalje kao

npr.: Koje tablice koristiti i/ili da li je timu potrebna pomoć pri međusobnom upoznavanju. Iako bilo koji od vođa može obaviti planiranje logističkih aktivnosti, koordinator često nosi najveću odgovornost.

Logistika (npr.) :

- Odabir datuma – Najuspješnije kaizen radionice se održavaju cijele dane i to uzastopno. Organizacije su ponekad u iskušenju da se raspored događaja ograniči na pola dana ili da ne bude raspoređen na dane kako bi se postigao veći sklad u ključnim odjelima ili kako bi se članovima tima omogućio rad i na drugim projektima;
- Odabir početka i kraja radnog vremena – Kako biste izbjegli prerade i maksimalnu dinamiku tima, kaizen tim treba započeti i završiti svaki dan zajedno, što može predstavljati izazov za organizacije s fleksibilnim radnim vremenom. Neke organizacije su riješile taj problem stvaranjem pravila po kojemu se sve kaizen radionice održavaju od 08:00 do 17:00h. Od članova tima se očekuje da rade od 8h do 17h tih dana, bez obzira na raspored rada pojedinih članova tima;
- Odabir lokacije – Iako naizgled jednostavna odluka, izbor odgovarajuće prostorije u kojima se provodi središnja kaizen radionica može biti izazov, osobito ako organizacija nema namjenski prostor za kontinuirano poboljšanje djelatnosti i/ili ima ograničenu dostupnost dvorana. U organizacijama s težim korištenjem dvorane, pokušava se rezervirati sobu pri samom početku planiranja radionice.

## 10.6 Komunikacija prije događaja

Na pitanje što žele oni učiniti drugačije u svom uredu i servisu na temelju kaizen događaja, organizacija gotovo uvijek spominje bolju komunikaciju prije, za vrijeme i nakon događaja. Tijekom procesa planiranja radionice, prije početka odvijanja same radionice, komunikacija služi za nekoliko svrha:

- Objašnjenje važnosti razmatrane aktivnost u današnjim poslovnim potrebama i koje će probleme radionica riješiti;
- Formiranje najjačeg mogućeg tima;

- Za dobivanje legitimiteta tima, treba pokazati da članovi tima imaju punu podršku vodstva tvrtke, te da su dodijeljene ovlasti za provođenje promjene;
- Kako bi se sve postavilo tako da tim može početi brzo raditi i održavati zamah u cijelom događaju bez kašnjenja;
- Kako bi se osigurala pravilan odabir zaposlenika koji trebaju prisustvovati u ključnim djelatnostima koje se javljaju tijekom radionice;
- Smanjenje glasina koje najava radionice može potaknuti.

## 10.7 Završne pripreme

Ovo razdoblje se fokusira na podatke, informacije i obuku tima koji će morati uspješno analizirati trenutno stanje, izgled budućeg stanja i pripremati se za svoju ulogu pokretača promjena. Ove aktivnosti su bitne za minimiziranje kašnjenja tijekom radionice. Za utvrđivanje aktivnosti bitni su točni podaci o aktivnostima koji ne dodaju vrijednost, na kojima se projektiraju poboljšanja lean procesa koji zadovoljava potrebe kupaca, te pružaju uvid u polaznu crtu od koje se poboljšanja mjere. Zajednički podaci uključuju zahtjeve:

- Trenutna izvedba;
- Koliko dugo treba da se objekt prolazi kroz proces - npr. informacija, materijal, unutarnjih i vanjskih korisnika?
- Tržišna očekivanja - Koji su vaši industrijski standardi u pogledu očekivane kvalitete i isporuke ? Koliko dobro se trenutno izvode u usporedbi sa vašom konkurencijom?
- Osoblje - Koliko ljudi trenutno obavlja aktivnosti potrebne za premještaj objekta procesa sa početne narudžbe ili zahtjeva do završnog koraka (obično isporuke kupcu)? Koje su razine kvalitete vaših djelatnosti koje obuhvaćaju svaki korak procesa? Koji postotak radnog dana se troši tim aktivnostima?
- Zadovoljstvo radnika i korisnika - Ako su nedavni rezultati istraživanja dostupni, kako su zadovoljni vaši klijenti (bilo unutarnji ili vanjski) i radna snaga? Korisno je dobiti detaljne informacije o onome što će dovesti do poboljšanja iznad očekivanja kupaca.

## 11. 5S METODA

Metoda 5S promovira i podržava stvaranje i održavanje urednog, čistog i učinkovitog radnog mjesta. 5S metoda je začetak i preduvjet uvođenja lean metodologije odnosno preduvjet svih uspješnih unaprjeđenja u proizvodnji, kao i preduvjet uspješnog procesa stalnih poboljšanja. Metoda 5S izvorno je razvijena u Japanu, pa sam akronim 5S dolazi od prvih slova japanskih riječi kojima je označeno pet faza u provedbi metodologije: (Slika 8.)

- Seiri (Sort) - Sortiranje
- Seiton (Set in order) - Slaganje
- Seiso (Shine) - Spremanje
- Seketsu (Standardize) - Standardiziranje
- Shitsuke (Sustain) - Samodisciplina



Slika 8. Prikaz 5S alata

- 1. Sortiranje** - Sortiranje predstavlja prvu fazu u provedbi metodologije 5S. Osnovna aktivnost u ovoj fazi je odvajanje onoga što je nužno potrebno za obavljanje dnevnih radnih zadataka od onoga što je nepotrebno. Dakle, potrebno je identificirati sve što je potrebno za funkcioniranje procesa ili za izvođenje pojedine operacije ili zadatka. Prepoznavanjem onoga što je potrebno prepoznaju se i oni predmeti koji jesu na radnom mjestu a nisu potrebni. Takve je, nepotrebne alate, opremu, dijelove, dosjee, mape, procedure, namještaj te ostale predmete iz radnog okruženja potrebno ukloniti. Uklanjanjem nepotrebnih artikala olakšava se pristup svemu onome što je na radnom mjestu neophodno.
  
- 2. Slaganje** - Slijedeći korak u provedbi 5S metode je slaganje. U ovom koraku je potrebno odrediti poziciju / mjesto za sve ono što je prepoznato kao potrebno. Najbolji je način pokušati organizirati predmete na radnom mjestu prema očekivanoj učestalosti upotrebe. Slaganje predstavlja postupak uređivanja radnog mjesta na način da se svemu što se na radnom mjestu nalazi pronađe odgovarajuća pozicija, te da se također, na odgovarajući način tako označi da bilo tko može pospremiti radno mjesto. Svakako dobra praksa je uvođenje vizualnih pomagala kojima se poboljšava i olakšava slaganje.
  
- 3. Spremanje** - Nakon što je sortiranje i slaganje napravljeno, radno mjesto je formirano, preostaje njegovo održavanje na dnevnoj bazi. Neophodno je provoditi dnevna čišćenje i preglede radnog okruženja i opreme kako bi se utvrdilo stanje i postojanje potrebe za korektivnim i preventivnim aktivnostima. Spremanje je potrebno iz dva osnovna razloga: učiniti radno mjesto čistim i urednim te ugodnim za raditi te držati sve u pripravnom stanju tako da bude uvijek spremno za uporabu. Tendencija je da se godišnja ili sezonska spremanja i čišćenja zamijene svakodnevnim spremanjem i čišćenjem kako bi alati, oprema i radni prostor bili spremni za uporabu čitavo vrijeme.

- 4. Standardiziranje** - Standardizirati odnosno normirati znači definirati i propisati način na koji će se uobičajeno odvijati aktivnosti. Osnovna svrha provedbe ove faze 5S metode je u sustavnom definiranju i podržavanju ostvarivanja prva tri S-a tj. sortiranja, slaganja i spremanja, te osiguravanja njihovog svakodnevnog i potpunog izvršavanja. Može se reći da se standardiziranjem objedinjava sortiranje, slaganje i spremanje u jednu cjelinu. Standardiziranje omogućava sustavan pristup te potiče određivanje i korištenje najučinkovitijih procesa i metoda. Također, standardiziranjem se smanjuje varijabilnost u procesu te njen utjecaj na kvalitetu i učinkovitost.
- 5. Samodisciplina** - Samodisciplina ili održavanje stečenog stanja i daljnje poboljšavanje peta je faza u primjeni 5S metode. Samodisciplina znači i steći naviku. Usvojiti 5S aktivnosti kao nešto normalno i, samo po sebi, prihvatljivo. U ovoj se fazi promovira 'Planiraj-napravi-provjeri-djeluj' pristup. Bez samodiscipline, bez usvajanja 5S aktivnosti, sve postignuto na primjeni 5S metode vrlo brzo će nestati i stvari će se vratiti u prvobitno stanje. Rezultati implementacije samodiscipline, za razliku o prethodnih S, nisu odmah vidljivi i nisu jednostavno mjerljivi. Samodisciplina se najviše očituje u ponašanju zaposlenika. Implementacija samodiscipline i održavanja postignutog sigurno je jedan od težih, ako ne i najteži zadataka u implementaciji 5S metode. [11]

## **12. IMPLEMENTACIJA 5S U PODUZEĆE**

### **12.1 Podaci o poduzeću Oprema d.d.**

Poduzeće Oprema d.d. je proizvođač uređaja za ugostiteljstvo, prvenstveno rashladnih uređaja za hlađenje i točenje piva, te uređaja za hlađenje i točenje sokova, vina, vode, soda-vode sa sjedištem u Ludbregu, Gospodarska ulica 5. Poduzeće je osnovano 1948. godine, a započelo je s proizvodnjom 1976. godine. Trenutno je zaposleno oko 180 ljudi. Poduzeće je moderno organizirano, što podrazumijeva vrhunsku kvalitetu u razvoju proizvoda, u najmodernijoj tehnologiji proizvodnje i potpunom upravljanju kvalitetom proizvoda. Profesionalni uređaji za hlađenje bezalkoholnih napitaka, piva, vina i vode odlikuju se visokim performansama, kvalitetom te vrhunskim dizajnom. Veliki izbor "rashlada" kapacitetima odgovaraju manjim lokalnim restoranima, ali i velikim potrošačkim mjestima kao što su dvorane, stadioni i sl. Najznačajniji udio u proizvodnom asortimanu, preko 75%, čine aparati za hlađenje i točenje piva.

Oprema d.d. već je dugi niz godina prisutna na svjetskom tržištu. Iz malog lokalnog poduzeća stasala je u globalnog igrača u svojem području poslovanja, te zauzela poziciju među 5 najvećih proizvođača aparata za hlađenje i točenje pića na svijetu. Aparati za hlađenje i točenje pića u potpunosti su vlastiti proizvod razvijen u vlastitom razvojnom sektoru. Cijeli proizvodni proces od ideje, istraživanja i razvoja, preko konstrukcije, dizajna, razvoja tehnologije i proizvodnje, pa do marketinga i prodaje odvija se u samoj tvrtki. Visoku kvalitetu, raznovrsnost i pouzdanost proizvoda omogućuje dugoročni "know-how", vlastiti laboratorij, te inovativan, kreativan i educirani stručni kadar odjela za istraživanje i razvoj.

Organizacijska shema poduzeća Oprema d.d. sastoji se od više organizacijskih jedinica koje su međusobno povezane. Poduzeće ima funkcionalnu organizacijsku strukturu koja je hijerarhijski strukturirana te je podijeljena na organizacijsku jedinicu uprave, odjel proizvodnje, odjel komercijale, razvojno konstrukcijski odjel, financijsko računovodstveni odjel, IT odjel te odjel upravljanja kvalitetom.



## 12.2 Skladišni proces

Skladište veličine 1400 m<sup>2</sup> se sastoji od skladišta materijala i skladišta gotove robe. Skladište sadrži 3218 različitih vrsta artikala u vrijednosti od 1.987.388,243 kn. U njemu je 7 zaposlenih koji omogućuju nesmetan tok robe od njenog primitka u skladište do njene otpreme iz skladišta. Također postoji i vanjsko skladište u kojem se nalazi opasna robe te roba velikih gabarita. (Slika 9.)



*Slika 9. Prikaz skladišta*

Skladišni proces počinje prijemom robe u skladište. Vršanjem ulazne kontrole provjerava se roba u kvantitativnom i kvalitativnom smislu. Nakon izvršene ulazne kontrole popunjava se obrazac "primka", a ukoliko postoje odstupanja u kvantitativnom i kvalitativnom smislu popunjava se obrazac "Dokumentirana informacija o ulaznoj kontroli". Za pristiglu robu bez popratne dokumentacije ne vrši se ulazna kontrola niti prijem robe, već se takva odlaže na za to određeno mjesto do primitka dokumentacije.

Zaprimanje robe vrši se nakon izvršene ulazne kontrole. Na temelju potvrđene otpremnice ili fakture dobavljača od strane ulazne kontrole, referent uvoza i izvoza zatvara narudžbe nabave i izrađuje primku u 3 primjerka, te dostavlja računovodstvu, nabavi i skladištu SM. Primka se upisuje u računalu i vidljiva je u svim segmentima programa GoSoft.

Nakon zaprimanja robe, vrši se njeno uskladištenje na točno određeno mjesto u skladištu SM. Roba se prilikom skladištenja označava na slijedeći način:

- roba koja se skladišti u plastičnim ili kartonskim kutijama označava se na identifikacijskoj kartici koja se postavlja u džepić kutije ili se označava "Listom skladištenja" koji se zalijepi na kutiju
- roba koja se skladišti na paletama (teški komadi, kompresori i sl.) obilježava se tako da se popuni "List skladištenja", koji se umeće na za to predviđeni držač
- šipke i profili materijala označavaju se na polici za uskladištenje, ako je to tehnički izvedivo, ali se obavezno na identifikacijsku karticu upisuju podaci o materijalu i uz pomoć konopca ili žice kartica veže za šipku

Skladištar SM vrši izdavanje materijala proizvodnji na osnovu "Zahtjevnice" koju mu dostavlja poslovođa, koordinator proizvodnje ili djelatnici prototipa. Odvajanje robe za proizvodnju vrše skladištari i dispečeri. Sitna roba (gumice, zaptivke, vijci, matice, podloške i dr.) pakira se u najlonske vrećice. Na njima se flomasterom ispisuje naziv, šifra i broj komada u pakiranju. Proizvodi ili roba koja se izdaje proizvodnji u kartonskim kutijama obavezno na sebi ima "List skladištenja" sa ispisanim podacima. Roba, kao što su kompresori i limovi dostavlja se na standardnim euro paletama. Skladištar stavlja robu u prostor za odvajanje naloga za proizvodnju te ju dispečer dostavlja do određene linije proizvodnje. (Slika 10.)

GoSoft - 2000  
OPREMA d.d.

### ZAHTEJVNICA

Radni nalog : 17544000024      611A744      LIM OPLOŠJA P 235

Naziv naloga : BERG TB602 DRY      Količina: 20,000      Crtež: RS122A-00-24-0

Ident	Naziv materijala - robe	Standard / Crtež	JM	Količina	Napomena
116102	LIM KROM 1.0 MM	AISI 430	KG	100,000	



Datum: 29.05.2017.      Izdao: \_\_\_\_\_

Strana 1 / 1

*Slika 10. Prikaz Zahtjevnice*

Kod isporuke gotovih proizvoda svaki uređaj (aparat) mora biti zapakiran u predviđenu kartonsku kutiju i posložen na palete te imati odgovarajuću popratnu dokumentaciju. Sve kartonske kutije moraju imati kutnike ili slično, za učvršćivanje uređaja (fiksiranje) radi ojačanja kutija prilikom slaganja na palete. Uz svaku isporuku potrebno je da skladište SGD izradi "Paking list" za svaku kutiju i za svaku paletu (za uređaje ispisati serijske brojeve).

Kod isporuke materijala skladištar prema "Nalogu za prijenos" i "Nalogu za isporuke" dostavlja materijale u SGD te se oni pakiraju i vrši se njihovo uskladištenje na točno određeno mjesto ili se odmah otpremaju kupcu. Sa kupcima se putem ugovora preciziraju uvjeti koji se odnose na pakiranje i sigurnu isporuku. Isporuka se regulira ugovorom – narudžbom. (Slika 11.)

		Dioničko društvo upisano u registar Trgovačkog suda u Varaždinu - MBS 070002274. Temeljni kapital društva 12.737.400,00 HRK u cjelosti uplaćen; broj dionica: 17940. Nominalni iznos 1 dionice iznosi 710,00 HRK Uprava: Tomislav Cvetko dipl.ing. pred. NO: Frano Dragović dipl.ing. Matični broj 03244507 OIB 62566427718		PDV identifikacijski broj: HR62566427718 Zagrebačka banka d.d. IBAN: HR8423600001101743288 Swift code: ZABAHR2X Erste & Steiermärkische Bank d.d. Bjelovar Jureja Haulika 13a IBAN: HR3224020061100596081 Swift code: E58CHR22		
<b>Czaika - Vandory Ges.m.b.H.</b>  Schankanlagenzubehör Griesfeldweg 19 A-5101 Bergheim AUSTRIA		Šifra kupca : 010616  Datum ispisa : 29.05.2017. u 12:17 Datum dok. : 29.05.2017. Ref. dok. : Narudžba br. : od dana:				
<b>Nalog za prijenos br. 17/00810</b>						
R.br. Šifra	Naziv robe - usluge	JM	Količina	Nalog NR1	Trenutna zaliha	Rok isporuke
1 321033	VOD CO2 KUTNI, 2m TOF F.21.8W-CH.24-M.21.8W-CH.24 TARIC: 39173200	KOM	5,00	17PR1	56,00	30.05.2017
2 341117	PUMPA MIR-C H=5,5m; Q=3,7 l/min)220V/50Hz; 0,33A; 38W;(98HCMNPOMPO) NE NARUČIVATI PRIJE POTROŠITI PUMPU TARIC: 84137035	KOM	3,00	17PR1	16,00	30.05.2017
Pakiranje i težina:  Izradio: SVEN VALEK Odobrio: Primio:						
Strana: 1 / 1						
 HRVATSKA / CROATIA (+385) prodaja / sales: 042 819 181 nabava / purchase: 042 819 185 servis / servicing: 042 819 185		direktor / director: 042 819 182 komercijala / commercial: 042 819 184 priprema / planning: 042 819 189 financija / financial: 042 819 181		telefaks: 042 819 182 e-mail: info@oprema.com web: www.oprema.com		

Slika 11. Prikaz Naloga za prijenos

## 12.3 Provedba kaizen radionice

Nakon čestih problema izazvanih lošom organizacijom skladišnog prostora zaključeno je da bi se trebala provoditi kaizen radionica kako bi se ustanovili problemi te našla rješenja kako bi se poboljšala organizacija unutar skladišta. (Tablica 7.)

Tablica kaizen radionice					
Opseg djelovanja		Rukovodstvo		Raspored	
Ime radionice	Uvođenje 5S u skladište	izvršni sponzor	Mario Piškor	datum početka	29.05.2017.
Prvi korak	Ispitivanje isplativosti	organizator	Boro Šimić	datum kraja	04.06.2017.
Zadnji korak	Standardizacija	izvršni voditelj	Zrinka Kučko	lokacija	Oprema d.d.
Granice i ograničenja		koordinator	Dragan Preglej	trening radnika	02.06.2017.
	Pitanja o trenutnom stanju radionice			Članovi tima	
1	Da li ima nepotrebnih predmeta?		1	Kučko Zrinka	
2	Da li su svi predmeti ispravni?		2	Barunić Ratko	
3	Da li sve ima svoje mjesto?		3	Šafarek Dejan	
4	Da li je skladište prohodno?		4	Baranić Franjo	
5	Da li je skladište čisto?		5	Balo Geze	
	Ciljevi i svrha radionice	Odobrenja			
1	sortiranje	organizator	Boro Šimić	izvršni voditelj	Zrinka Kučko
2	postizanje preglednosti	potpis		potpis	
3	smanjenje pripremnog vremena				
4	standardizacija				
5	kontinuirano poboljšanje	datum	29.05.2017.	datum	29.05.2017.

Tablica 7. Primjer kaizen radionice

## 12.4 Plan uvođenja 5S-a

U tijeku je provođenje 5S-a koje se sastoji od 5 dijelova:

### 1. Sortiranje

Dogovoreni su kriteriji po kojima je određeno što će biti stalno prisutno na radnom mjestu, a što će se odložiti na za to predviđeno mjesto kako bi bilo povremeno dostupno. Voditelju skladišta su dane ovlasti kako bi mogao provesti potrebne izmjene na radnom mjestu. Provedbom pregleda radnog mjesta se utvrdilo što je trenutno na radnom mjestu, što od toga mora biti prisutno, a što se može prepoznati kao povremeno potrebno ili čak nepotrebno. Svrha sortiranja je osloboditi prostor nepotrebnih stvari te olakšati pristup svemu onome što je na radnom mjestu neophodno. (Slika 12.)



*Slika 12. Primjer nepotrebnih stvari*



## 2. Slaganje

Nakon identificiranja potrebne robe i opreme na radnom mjestu, primjenom standardnih pakiranja određene su količine pojedinog artikla na radnom mjestu. Vijci, matice i ostale sitni potrošni materijali koji se ne koristi svakodnevno u proizvodnji odloženi na kraju police kako bi bili na dohvat ruke kada se za njima ukaže potreba. Potrebna roba je popisana, klasificirana i posložena u za to namijenjenu policu; također, police su označene za jednostavnije slaganje i brže pronalaženje potrebne robe. Svrha slaganja je to da na radnom mjestu ostaje samo roba koja je potrebna, da se robe složi prema frekvenciji uzimanja i da sva roba ima svoje mjesto. (Slika 13.)



*Slika 13. Primjer lošeg slaganja*

### 3. Spremanje

Istovremeno s fazom slaganja provedeno je i početno spremanje. Dogovoreno je tko će, što i kada spremati te će se sve voditi putem zapisa. Dogovoreno je dnevno spremanje na kraju radnog vremena kao i mjesečno (veće) spremanje. Provedene aktivnosti su pokazale da se jednostavnim koracima može doći do primjerenog i učinkovitog radnog mjesta koje je, na određeni način, ugodno i poticajno za rad. Svrha spremanja je da radni prostor bude čist i da se svaki radnik brine o čistoći svog radnog mjesta. (Slika 14.)



*Slika 14. Primjer lošeg održavanja*



#### 4. Standardiziranje

Definiran je i propisan način na koji će se uobičajeno odvijati aktivnosti. Svrha standardiziranja je održanje radnog mjesta na nivou na kojem se lako otklanjaju problemi, uvođenje vizualne kontrole te kontinuirano unapređenje kroz kontinuiranu provjeru i provođenje akcijskog plana. Uvođenjem ovog koraka daju se standardi po kojima se radi te se omogućava da prva 3S-a postanu navika.

#### 5. Samodisciplina

Svrha samodiscipline je osigurati da 5S postane rutina, održavati sva uvedena unapređenja te održavati dogovorene procedure. Rezultate ovog koraka moguće je vidjeti nakon određenog vremena, kada će se opet napraviti audit te će se usporediti sa auditom završnog stanja.

### **12.5 Prijedlozi za unaprjeđenje**

Proučavanjem skladišnog procesa te razgovorom sa zaposlenima, došlo se do zaključka da postoje više stvari koje bi se mogle poboljšati, a to su slijedeće:

#### 1. Postaviti za svaki proizvod određenu lokaciju u skladištu

Praćenje zaliha u skladištu se odvija putem informacijskog programa GoSoft. Međutim, svaki proizvod nema svoju fiksnu lokaciju već se skladišti na prvu slobodnu lokaciju. Time se gubi vrijeme na traženje određenog proizvoda. Određivanjem fiksne lokacije za svaki proizvod te uvođenje iste u informacijski program uštedilo bi se na vremenu za traženje određenog proizvoda te bi se u svakom trenutku znalo gdje što stoji.

## 2. Proširiti skladišni prostor

Zbog velikog asortimana različitih proizvoda koji ulaze u skladište, te ograničenosti prostora, oni se skladište na prvo slobodno mjesto pa se javlja prenatrpanost i loša preglednost. Gubi se vrijeme na traženje određenih proizvoda. Skladišni prostor se sastoji od prostora za skladištenje materijala, poluproizvoda, gotovih proizvoda, reklamacija i neispravnih proizvoda, otpada te odvojenih naloga za proizvodnju. Proširenjem skladišnog prostora omogućila bi se bolja preglednost svih proizvoda te bi se time smanjilo vrijeme traženja određenih proizvoda.

## 3. Zaposliti još jednog skladištara

Skladište se sastoji od skladišta materijala i skladišta gotovih proizvoda. U skladištu materijala je zaposleno tri skladištara a u skladištu gotovih proizvoda jedan skladištar. Ponekad jedan skladištar ne stigne sve sam obaviti pa treba pomoć drugih skladištara. Zapošljavanjem još jednog skladišta u skladištu gotovih proizvoda postiglo bi se da se svi poslovi obave na vrijeme te da ne dolazi u zastoju kod obavljanja radnji za otpremu robe kupcu.

## 4. Ispunjavanje audita jednom tjedno

Kod uvođenja 5S-a u skladište, trebao bi se ispunjavati početni i završni audit. Ispunjavanjem početnog audita jasno se vidi koji problemi postoje te kolika je njihova zastupljenost u skladištu. U završnom auditu može se uočiti koji problemi su riješeni te koji još uvijek postoje. Ispunjavanjem audita jednom tjedno lakše bi se pratilo stanje skladišta te koji problemi postoje i koje treba riješiti. Audit bi trebao ispunjavati voditelj skladišta. (Slika 15.)

# 5S OFFICE AUDIT SHEET

CATEGORY	CRITERIA	AUDIT PERIOD			
		1	2	3	4
<b>Sort</b>	<b>Distinguish between what is needed and not needed</b>				
<b>Sort Through &amp; Discard Unused Items</b>	Procedures are established to identify unnecessary items				
	Unneeded equip., storage, furniture, etc. exist				
	Unneeded items on walls / bulletin boards, etc. exist				
	Aisles, stairways, corners etc. are free of items				
	Unneeded inventory, supplies, parts, or materials exist (drawers / cabinets / work surfaces / storage areas)				
<b>Set in Order</b>	<b>A place for everything and everything in its place</b>				
<b>Use Labels, Lines, Signs &amp; Colors to Identify Normal vs. Abnormal Conditions</b>	All items have a specific location				
	Shared drawers, cabinets, work surfaces, and storage areas are clearly labeled and well organized				
	Personal drawers, cabinets, desktops, and storage areas are clearly marked and/or well organized				
	All items are placed in the proper location				
	Aisleways, workstations, equipment locations are identified				
<b>Shine</b>	<b>Routine discipline maintaining a clean and organized workplace</b>				
<b>Cleaning is a Method of Inspection, Look for Hidden Defects</b>	Equipment, computers, work surfaces, and storage areas are clean				
	Garbage and recyclables are collected and disposed correctly				
	E-mails and paper are filed daily				
	Shared areas are cleaned and maintained regularly				
<b>Standardize</b>	<b>Preventing the area from having abnormal operating conditions</b>				
<b>Standardize the Rules to Make 5S a Habit</b>	Specific cleaning and organizing tasks have been developed and assigned for the work area				
	Staff is trained and fully understands 5S procedures				
	5S standards are clearly displayed				
	Visual management tools identify if work is complete				
<b>Sustain</b>	<b>Stick to the rules (self-discipline)</b>				
<b>Sustaining plans are developed to ensure accountability</b>	Everyone is involved in the improvement activities				
	Standardized cleaning and work procedures are followed				
	5S documentation and instructions are current				
	5S audits occur regularly				
<b>Comments</b>					

SCORING SYSTEM	
Scale / # Problems	Rating / Score
High - 5 or more	0
3-4	1
2	2
1	3
Low - None	4

SHEET SUMMARY				
Average Scores	1	2	3	4
Sort	0.0	0.0	0.0	0.0
Set in Order	0.0	0.0	0.0	0.0
Shine	0.0	0.0	0.0	0.0
Standardize	0.0	0.0	0.0	0.0
Sustain	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Total Average Score</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>	<b>0.0</b>

Area Audited:	
Auditor:	

Slika 15. Prikaz 5S audita

## 13. ZAKLJUČAK

Vrlo važan dio ovakvog sustava su kaizen radionice, koje predstavljaju vrlo jednostavan i jeftin način rješavanja problema generiranjem novih ideja i timskim radom. Kaizen aktivnosti su svakodnevne aktivnosti u poduzeću, a cilj im je unapređenje cijelog poduzeća i svih procesa u poduzeću. Za kaizen su odgovorni svi zaposleni u poduzeću, od vrhovnog managementa do radnika u proizvodnji i održavanju. Od ključnog je značaja da svi zaposleni u poduzeću shvate filozofiju kaizena i kontinuiranog unapređenja i svakodnevno rade na eliminiranju gubitaka i unapređenju svih procesa u poduzeću.

Kaizen definira točno što je dodana vrijednost, što podiže vrijednost proizvoda, kao i ono što ne treba. To je filozofija koja se fokusira na eliminiranje sedam gubitaka u procesu proizvodnje, kao što su transport, zalihe, višak proizvodnje, vrijeme čekanja, višak nepotrebnih radnji, oštećenja i nepotrebna obrada proizvoda. Višak proizvodnje može se naći u puno kompanija, odnosno da kompanije proizvode više nego što je klijentima potrebno.

Osnovna ideja je da standardizira radni proces odnosno da se zna tko radi, što radi, gdje se nalazi alat, a uz to da se eliminiraju sve nepotrebne stvari i prepreke koje ometaju proces proizvodnje. Kaizen ne znači promjene samo za rukovodstvo kompanije već za svakog radnika. Osnovna prednost leži u tome što i radnik svojim prijedlozima može sudjelovati u jačanju kompanije. Kaizen znači stalno unapređivanje u svim segmentima rada, ne samo u proizvodnji. Od onoga tko upravlja strojem pa do top menadžmenta.

## LITERATURA

- [1] Imai M.: Kaizen: The Key to Japan's Competitive Success, McGraw-Hill Education, 1986.
- [2] Womack J. P., Jones D. T.: Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation, Simon & Schuster Inc., 2003.
- [3] Ohno T.: Toyota Production System: Beyond Large-Scale Production, Productivity Press, 1998.
- [4] [https://en.wikipedia.org/wiki/5\\_Whys](https://en.wikipedia.org/wiki/5_Whys) (19.05.2017.)
- [5] <http://www.sixsigmadaily.com/check-sheets-five-basic-types/> (19.05.2017.)
- [6] Kato I., Smalley A.: Toyota Kaizen Methods: Six Steps to Improvement, Productivity Press, 2010.
- [7] Mika G.: Kaizen Implementation Manual 5th Edition, Dearborn: Society of Manufacturing Engineers, 2006.
- [8] <https://en.wikipedia.org/wiki/PDCA> (14.05.2017.)
- [9] <https://www.lean-news.com/10-commandments-continuous-improvement/> (22.05.2017.)
- [10] Martin K., Osterling M.: The Kaizen Event Planner – Achieving Rapid Improvement in Office, Service, and Technical Environments; Productivity Press, New York, 2007.
- [11] <https://husojasarevic.wordpress.com/2009/08/03/biografija/> (26.05.2017.)

- Slika 1. <https://www.lean.org/lexicon/muda-mura-muri> (17.05.2017.)
- Slika 2. <http://garykapanowski.com/lean-manufacturing-principals/7-wastes-1/> (17.05.2017.)
- Slika 3. <http://www.conceptdraw.com/solution-park/management-fishbone-diagrams>  
(19.05.2017.)
- Slika 4. <http://www.business-online-learning.com/check-sheets.html> (19.05.2017.)
- Slika 5. <https://www.moresteam.com/toolbox/pareto-chart-service.cfm> (19.05.2017.)
- Slika 6. <http://www.processexam.com/six-sigma-tools-kaizen> (22.05.2017.)
- Slika 7. <https://en.wikipedia.org/wiki/PDCA> (14.05.2017.)
- Slika 8. <http://www.e-crane.com/5s-method-implemented-by-e-crane-worldwide/> (26.05.2017.)
- Slika 9. Autor
- Slika 10. Interni podaci poduzeća
- Slika 11. Interni podaci poduzeća
- Slika 12. Autor
- Slika 13. Autor
- Slika 14. Autor
- Slika 15. <https://www.slideshare.net/ramstar/5-s-office-audit-sheet> (06.06.2017.)

Tablica 1. Martin K., Osterling M.: The Kaizen Event Planner – Achieving Rapid Improvement in Office, Service, and Technical Environments; Productivity Press, New York, 2007.

Tablica 2. Martin K., Osterling M.: The Kaizen Event Planner – Achieving Rapid Improvement in Office, Service, and Technical Environments; Productivity Press, New York, 2007.

Tablica 3. Martin K., Osterling M.: The Kaizen Event Planner – Achieving Rapid Improvement in Office, Service, and Technical Environments; Productivity Press, New York, 2007.

Tablica 4. Martin K., Osterling M.: The Kaizen Event Planner – Achieving Rapid Improvement in Office, Service, and Technical Environments; Productivity Press, New York, 2007.

Tablica 5. Martin K., Osterling M.: The Kaizen Event Planner – Achieving Rapid Improvement in Office, Service, and Technical Environments; Productivity Press, New York, 2007.

Tablica 6. Martin K., Osterling M.: The Kaizen Event Planner – Achieving Rapid Improvement in Office, Service, and Technical Environments; Productivity Press, New York, 2007.

Tablica 7. Autor